

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07154658 A**

(43) Date of publication of application: **16 . 06 . 95**

(51) Int. Cl

H04N 5/225

H05K 7/20

(21) Application number: **05299615**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **30 . 11 . 93**

(72) Inventor: **NAKAMURA MINORU**

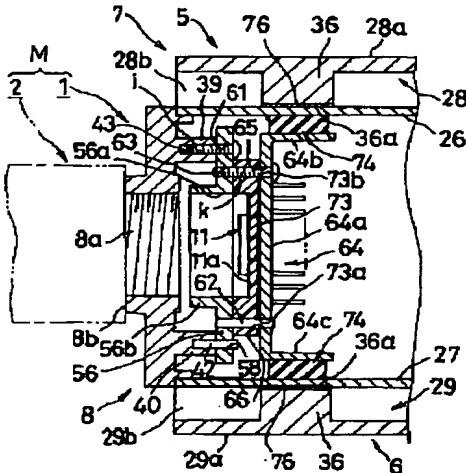
(54) HEAT DISSIPATION STRUCTURE FOR VIDEO
CAMERA

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To warrant the quality for a long time and to avoid an increased size for a camera.

CONSTITUTION: A heat conduction plate 64 opposite to an opening face of a screw hole 8a via a CCD 11 is provided on a rear side of a front plate 8, and a 1st heat conduction rubber 73 and a 2nd heat conduction rubber 74 are interposed between the heat conduction plate 64 and the CCD 11 and between the plate 64 and respective side plates 26, 27. Thus, the heat generated from the CCD 11 in a camera case 7 is delivered to the heat conduction plate 64 via the 1st heat conduction rubber 73, delivered to the side plates 26, 27 from the heat conduction plate 64 via the 2nd heat conduction rubber 74 and dissipated in air from the side plates 26, 27, then it is not required to provide a duct to the camera case as a heat dissipation structure or to increase the outside of the camera case different from a conventional camera.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-154658

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51)Int.Cl.⁶
H 04 N 5/225
H 05 K 7/20

識別記号 E
E
F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平5-299615

(22)出願日 平成5年(1993)11月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 中村 実

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

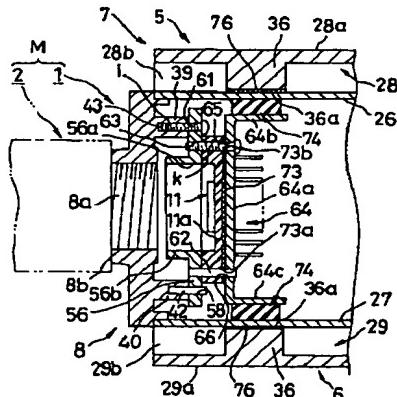
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【発明の名称】 ビデオカメラの放熱構造

(57)【要約】

【目的】 長期間に亘って品質を保証すると共に、カメラ全体の大型化を阻止する。

【構成】 前面板8の後方にねじ孔8aの開口面にCCD11を介して対向する熱伝達板64を設け、この熱伝達板64とCCD11間および熱伝達板64と各側板26, 27間に各々第1熱伝導性ゴム73と第2熱伝導性ゴム74を介装した。このため、カメラ筐体7内のCCD11から発生した熱が第1熱伝導性ゴム73を介して熱伝達板64に伝わり、この熱伝達板64から第2熱伝導性ゴム74を介して側板26, 27に伝わり、これら側板26, 27から大気中に放散されるから、従来のように放熱構造としてカメラ筐体に通気口を設けたり、あるいはカメラ筐体の外形寸法を大きい寸法に設定したりする必要がない。



7 … カメラ筐体

8 … 前面板

8a … ねじ孔

8b … レンズ筒

26, 27 … 側板

11 … CCD

64 … 热伝達板

73 … 第1熱伝導性ゴム

74 … 第2熱伝導性ゴム

M … ビデオカメラ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子を内蔵し前方に開口するカメラ筐体と、このカメラ筐体の前方開口部に装着され光軸方向に開口する貫通孔を有する前面板とを備え、この前面板の後方に前記貫通孔の開口面に前記撮像素子を介して対向する熱伝達板を設け、この熱伝達板と撮像素子間および熱伝達板とカメラ筐体間に各々第1熱伝導性ゴムと第2熱伝導性ゴムを介装したことを特徴とするビデオカメラの放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばファクトリーロードマーシュン装置（FA装置）等に使用して好適なビデオカメラの放熱構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年におけるビデオカメラには、特性が優れていることおよび量産向きであることから、撮像素子としてCCD（電荷転送素子）を備えたものが多用されている。

【0003】 従来、この種のビデオカメラには、CCDを内蔵しカメラ取付面を有するカメラ筐体と、このカメラ筐体の前方端部に装着され光軸方向（前後方向）に開口するねじ孔およびこのねじ孔の開口周縁に露呈するレンズ筒被取付面を有するフロントパネルと、このフロントパネルのねじ孔内に螺合されレンズ筒被取付面に対接する開口端面を有するレンズ筒とを備えたものが採用されている。

【0004】 このように構成されたビデオカメラにおいては、カメラ使用による温度上昇によってCCDを含む電子部品の故障発生および性能劣化を防止する必要から、カメラ筐体に通気口を設ける構造あるいはカメラ筐体の壁板から熱放散させる構造としてカメラ筐体内の温度上昇を抑制することが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、前者にあっては、カメラ筐体内外を連通させるものであるため、カメラ筐体内にカメラ筐体外から塵埃等が侵入し、電子部品が故障したり、あるいは性能劣化したりして長期間に亘って品質を保証することができないという問題があった。

【0006】 一方、後者にあっては、効果的な熱放散構造を得るためにカメラ筐体の外形寸法を相当大きい寸法に設定する必要が生じ、カメラ全体が大型化するという不都合があった。

【0007】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、長期間に亘って品質を保証することができると共に、カメラ全体の大型化を阻止することができるビデオカメラの放熱構造を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るビデオカメ

10

ラの放熱構造は、前面板の後方に貫通孔の開口面に撮像素子を介して対向する熱伝達板を設け、この熱伝達板と撮像素子間および熱伝達板とカメラ筐体間に各々第1熱伝導性ゴムと第2熱伝導性ゴムを介装したものである。

【0009】

【作用】 本発明においては、カメラ筐体の撮像素子から発生した熱が第1熱伝導性ゴムを介して熱伝達板に伝わり、この熱伝達板から第2熱伝導性ゴムを介してカメラ筐体に伝わり、このカメラ筐体から大気中に放散される。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の構成等を図に示す実施例によって詳細に説明する。

【0011】 図1は本発明に係るビデオカメラの放熱構造を示す断面図、図2はビデオカメラの前面板を示す断面図、図3（A）および（B）はビデオカメラのカメラ本体を示す縦断面図と横断面図、図4はビデオカメラの全体を示す分解斜視図、図5はビデオカメラの外観を示す斜視図、図6（A）および（B）はビデオカメラの全体を示す平面図と正面図、図7（A）および（B）はビデオカメラの全体を示す右側面図と底面図である。

【0012】 同図において、符号Mで示すものはハイビジョン用のビデオカメラで、全体が略直方体の外観を呈する本体1と、この本体1の前面部に着脱自在に設けられ複数のレンズ2aを有するレンズ筒2とによって構成されている。

【0013】 「ビデオカメラの本体」この本体1は、各々が互いに対向する上下左右2組の壁板3～6を有し前後方向に開口するカメラ筐体7と、このカメラ筐体7の前方開口部に装着され光軸方向に開口する貫通孔としてのレンズ取付用のねじ孔8aを有する前面板8と、この前面板8の後方に設けられかつ前記カメラ筐体7の後方開口部に装着され表裏両面に開口する外部接続用の貫通孔9を有する後面板10とからなり、全体がアルミダイカストあるいは亜鉛ダイカスト法によって形成されている。

【0014】 【筐体】 このカメラ筐体7には、前記レンズ2aの撮影による光学像を受光する撮像素子としてのCCD11およびこのCCD11に接続する複数のプリント基板12が内蔵されている。

【0015】 このカメラ筐体7の壁板3～6のうち上壁板3は、表裏両面に開口する金具取付用の段付孔13およびこの段付孔13の段部13aを上下方向に貫通し取付ねじaが螺合するねじ孔13bをその前方端部に有する断面視略コ字状のアッパー パネルによって形成されている。

【0016】 この上壁板3の前方端縁には前記段付孔13の外側開口周縁を含む偏平な第1上方カメラ取付面14が形成されており、後方端縁にはこの第1上方カメラ取付面14と同一の面上に位置する偏平な第2上方カメ

20

30

2

3
ラ取付面15が形成されている。

【0017】そして、この上壁板3の両上方カメラ取付面14、15間には、前後方向に延在しかつ左右方向に並列する凹凸部を形成することにより放熱フィン16が設けられている。

【0018】また、この上壁板3の前方端縁および後方端縁には、各々が互いに左右方向に所定の間隔をもって並列しかつ各々前記第1カメラ取付面14と第2カメラ取付面15に開口するカメラ取付用のねじ孔17、18が設けられている。

【0019】さらに、この上壁板2の両側部裏側には、前後方向に開口し取付ねじb、cが螺合するパネル取付用のねじ孔19aおよび左右方向に開口し取付ねじdが螺合する側板取付用のねじ孔19bを有し前後方向に延在する取付部19が一体に設けられている。

【0020】一方、カメラ筐体7の下壁板4は、前記プリント基板12のうち一部のプリント基板12aが臨む枠部20およびこの枠部20の前方に位置する切欠き21を有する断面視略コ字状の主ロウバネルによって形成されている。

【0021】この下壁板4の後方端縁には左右方向に所定の間隔をもって位置し下方に開口するカメラ取付用のねじ孔22およびこれらねじ孔22の開口周縁を含み左右方向に延在する偏平な第2下方カメラ取付面23が形成されている。

【0022】そして、この下壁板4の第2下方カメラ取付面23の前方部には、前後方向に延在しかつ左右方向に並列する凹凸部を形成することにより放熱フィン24が設けられている。

【0023】また、この下壁板4には、前記切欠き21の内側開口周縁に沿って延在する平面視コ字状の段状面4aが形成されている。

【0024】さらに、この下壁板4の両側部には、前記ねじ孔19a、19bの軸線方向に開口し取付ねじe、fが螺合するねじ孔25a、25bと上方に開口し取付ねじgが螺合するホルダー取付用のねじ孔25cおよびこのねじ孔25cの開口方向と同一の方向に突出する位置決めビン25dを有する取付部25が一体に設けられている。

【0025】次に、カメラ筐体7の壁板3～6のうち側壁板5、6について説明すると、これら各側壁板5、6は、前記両取付部19、25に各々上方端縁と下方端縁が当接する側板26、27と、これら側板26、27の外側面に対向する裏面を有する基部片28a、29aおよびこれら基部片28a、29aに連接する2つの側部片28b、29bからなる放熱板28、29とからなるサイドパネルによって構成されている。

【0026】これら側板26、27および放熱板28、29は、略同一に構成されているため、一方のみ（側板26、放熱板28）について説明すると、側板26には

表裏両面（内外両側面）に開口するねじ挿通孔26a、26bと位置決め孔26cが設けられている。

【0027】また、放熱板28には、各々が互いに仕切部30を介して隣接する2つの開口部31、32が前記基部片28aおよび前記側部片28bに跨って設けられている。

【0028】そして、この放熱板28には、前記基部片28aの裏面に突出し上方端縁と下方端縁に沿って並列する複数の支柱33、34およびこれら支柱33、34の突出方向と同一の方向に突出し前後方向に所定の間隔をもって並列する2つの熱伝達ブロック35（一方のみ図示）が設けられている。

【0029】この放熱板28の支柱33、34は、前記側板26の外側面に対接する偏平な先端面33a、34aを有する円柱によって形成されている。

【0030】このうち支柱33には、前記取付ねじdが前記ねじ挿通孔26bに連続して挿通するねじ挿通孔33bが設けられている。

【0031】また、支柱34（一部）には、取付ねじhが前記ねじ挿通孔26aを挿通して螺合するねじ孔34bが設けられている。

【0032】一方、放熱板28の熱伝達ブロック35は、前記支柱33、34と同様に側板26の外側面に対接する偏平な先端面36aを有し各々が互いに上下方向に所定の間隔をもって並列する2つの凸部36およびこれら両凸部36間に介在する補強リブ37によって形成されている。

【0033】この熱伝達ブロック35の両突部36のうち下方の突部36の先端面36aには、前記位置決め孔26cに臨む突子38が一体に設けられている。

【0034】〔前面板〕この前面板8は、前記ねじ孔8aの内外両開口周縁のうち外側開口周縁に露呈する偏平なレンズ筒被取付面8bおよび前記取付ねじb、eが挿通するねじ挿通孔8c、8dを有し後方に開口する略有底角箱状のフロントパネルによって形成されている。

【0035】この前面板8の裏面には各々が互いに左右方向に所定の間隔をもって並列し前記ねじ孔8aの内側開口部近傍において突出する2つのブロック体39、40が一体に設けられており、これら両ブロック体39、40の先端部に各々が上下方向に所定の間隔をもって並列し後方に突出する第1位置決めビン41、42およびこれら両第1位置決めビン41、42間に位置し取付ねじiが螺合するねじ孔43、44が設けられている。

【0036】また、この前面板8の裏面には、後方に突出する第2位置決めビン45を有し前記両ブロック体39、40のうち左ブロック体39の上方端部に連接する支柱46および前記第2位置決めビン45と同様に後方に突出する第2位置決めビン47を有し前記右ブロック体40の下方に位置する支柱48が一体に設けられている。

【0037】そして、この前面板8の開口端縁下方縁部には、前記段状面4aに対接する段状面49aを有し前記切欠き21内に臨む端板49が一体に設けられている。

【0038】この端板49は、表裏両面に開口する金具取付用の段付孔50およびこの段付孔50の段部50aを上下方向に貫通し取付ねじjが螺合するねじ孔51をその後方端部に有する副ロウバネルによって構成されている。

【0039】この端板49の表面には、前記段付孔50の外側開口周縁を含み前記レンズ被取付面8bに垂直な第2下方カメラ取付面52が形成されている。

【0040】また、この端板49には、前記第2下方カメラ取付面52に開口する位置決め孔53および下方に開口するカメラ取付用のねじ孔54が設けられている。

【0041】〔後面板〕この後面板10は、前記取付ねじcが挿通するねじ挿通孔10aを有し前方に開口する略角箱状のリアパネルによって形成されている。

【0042】「ビデオカメラのレンズ筒」このレンズ筒2は、各口径が互いに大小異なる前後2つの円筒体2b, 2cによって形成されている。

【0043】このレンズ筒2の両円筒体2b, 2cのうち前方の円筒体2bには前記レンズ2aが内蔵されており、後方の円筒体2cには外部に露呈し前記ねじ孔8a内に螺合するねじ部55が設けられている。

【0044】56は前後方向に開口する光透過窓56aおよびこの光透過窓56aの前方開口周縁に突出するリング56bを有する平面視矩形状のCCDホルダーで、前記カメラ筐体7内に設けられ、かつ前記ブロック体39, 40の先端面に固定されており、全体がアルミダイカストあるいは亜鉛ダイカスト法によって形成されている。

【0045】このCCDホルダー56の左右両側縁には、前記第1位置決めピン41, 42および前記第2位置決めピン45, 47が臨む第1ピン孔57, 58と第2ピン孔59, 60が設けられており、このうち2つの第1ピン孔57, 58間に前記取付ねじiが挿通するねじ挿通孔61が設けられている。

【0046】また、このCCDホルダー56の後方端面には、左右方向に所定の間隔をもって並列し後方に突出する2つのCCD位置決めピン62およびこれら各CCD位置決めピン62の上方に位置し前記CCD11のパッケージ11aを挿通した取付ねじkが螺合するねじ孔63(一方のみ図示)が設けられている。

【0047】64は放熱用の熱伝達板で、前記CCDホルダー56に前記CCD11を介して前記ねじ孔8aの開口面に対向するように固定されており、全体が前記パッケージ11aの裏面に対向する基部片64aおよびこの基部片64aの両側縁に折り曲げ形成され前記各側板26, 27の裏面に対向する側部片64b, 64cから

なる断面視コ字状のアルミ板によって形成されている。

【0048】この熱伝達板64の基部片64aには、左右方向に所定の間隔をもって位置し前記取付ねじkが挿通する2つのねじ挿通孔65(一方のみ図示)およびこれら各ねじ挿通孔65の下方に位置し前記CCD位置決めピン62が2つの臨むピン孔66(一方のみ図示)が設けられている。

【0049】また、この熱伝達板64の基部片64aには、前記ねじ挿通孔61および前記ねじ孔43, 44の軸線方向に開口する貫通窓67が設けられている。

【0050】一方、この熱伝達板64の側部片64b, 64cには、前記各側板26, 27の裏面に向かって突出するゴム位置決めピン68, 69が設けられている。

【0051】70はホルダー取付片70a, 70bをその左右両側縁に有する有底角箱状の基板ホルダーで、前記枠部20の上方開口部に嵌合され、前記取付部25に前記取付ねじfによって固定されており、前記プリント基板12のうちプリント基板12bを保持するように構成されている。

20 【0052】この基板ホルダー70のホルダー取付片70a, 70bには、前記取付ねじgが挿通するねじ挿通孔71および前記位置決めピン25dが臨むピン孔72が設けられている。

【0053】73は前記位置決めピン62が臨むピン孔73aおよび前記取付ねじkが挿通するねじ挿通孔73bを有する平面視角形状の第1熱伝導性ゴムで、前記熱伝達板64の基部片64aと前記パッケージ11aの裏面との間に介装されており、全体が導電材が混入されたシリコン(Si)ゴムによって形成されている。

30 【0054】74は前記ゴム位置決めピン68, 69が臨むピン孔74aおよびこのピン孔74aの両側に位置する矩形孔74bを有する平面視長方形形状の第2熱伝導性ゴムで、導電性シリコンゴムおよびガラス繊維入り補強導電性シートからなり、前記熱伝達板64の各側部片64b, 64cと前記各側板26, 27に裏面との間に介装されている。

40 【0055】75は平面視正方形形状(平面視長方形形状)の第3熱伝導性ゴムで、前記第2熱伝導性ゴム74と同様に導電性シリコンゴムおよびガラス繊維入り補強導電性シートからなり、前記プリント基板12b上の集積回路素子Eと前記各側板26, 27の裏面(上壁板3の裏面)間および前記各基板ホルダー70のホルダー取付片70a, 70bと前記各取付部25の上面との間に介装されている。

【0056】76は平面視略正方形形状の第4熱伝導性ゴムで、前記各側板26, 27の外側面と前記各凸部36の先端面36aとの間に介装されており、全体が前記第1熱伝導性ゴム73と同様に導電材が混入されたシリコンゴムによって形成されている。

50 【0057】これら第4熱伝導性ゴム76には、前記突

子38が挿通する開口部76aが設けられている。

【0058】77はカメラ取付用の第1金具で、上方に開口するねじ孔78aを有し前記段付孔13を挿通する基部78と、この基部78の上方端部に一体に設けられ前記取付ねじaが挿通する3つのねじ挿通孔79aを有する鍔部79からなり、前記段部13a上に固定されている。

【0059】80はカメラ取付用の第2金具で、上方に開口するねじ孔81aを有し前記段付孔50を挿通する基部81と、この基部81の下方端部に一体に設けられ前記取付ねじjが挿通する3つのねじ挿通孔82aを有する鍔部82からなり、前記段部50a上に固定されている。

【0060】このように構成されたビデオカメラにおいては、本体1内のCCD11から発生した熱が第1熱伝導性ゴム73を介して熱伝達板64に伝わり、この熱伝達板64から第2熱伝導性ゴム74を介して各側板26、27に伝わり、これら各側板26、27から大気中に放散される。

【0061】この場合、第1熱伝導性ゴム73および第2熱伝導性ゴム74によってCCD11と側板26、27間の熱経路抵抗が小さくなるから、温度上昇によるCCD11の故障発生および性能劣化を防止することができる。

【0062】また、本実施例においては、左右両プリント基板12b上の集積回路素子Eから発生した熱が第3熱伝導性ゴム75を介して側板26、27に伝わり、これら側板26、27から第4熱伝導性ゴム76および熱伝達ブロック35を介して放熱板28、29に伝わると共に、上プリント基板12b上の集積回路素子Eから発生した熱が第3熱伝導性ゴム75および上壁板3を介して放熱フィン16に伝わり、これら放熱板28、29と放熱フィン16から大気中に放散される。

【0063】一方、プリント基板12から発生した熱は基板ホルダー70に伝わり、この基板ホルダー70のホルダー取付片70a、70bから第3熱伝導性ゴム75および下壁板4を介して放熱フィン24に伝わり、この放熱フィン24から大気中に放散される。

【0064】この場合、放熱フィン16、24および放熱板28、29によってカメラ筐体7の表面積が大きくなるから、本体2内の電子部品から発生した熱をカメラ筐体7の四方に放散させることができ、温度上昇による電子部品の故障発生および性能劣化を防止することができる。

【0065】したがって、本実施例においては、従来のように放熱構造としてカメラ筐体に通気口を設けたり、あるいはカメラ筐体の外形寸法を大きい寸法に設定したりする必要がない。

【0066】さらに、本実施例において、放熱板28、29が側板26、27に支柱33、34を介して取り付

けたことは、これら支柱33、34によって左右側板26、27と放熱板28、29との間に前後（水平）方向および上下（垂直）方向に開放する空気路が形成される。

【0067】さらにまた、本実施例においては、前面板8に対してレンズ筒2を取り付けると、このレンズ筒2のレンズ光軸が端板49の第2下方カメラ取付面52と垂直なレンズ筒被取付面8bに直交することになる。

【0068】したがって、従来のようにカメラ製造時にカメラ筐体7に対する前面板8の取付精度を高くする必要がないから、カメラ製造時におけるカメラ筐体7および前面板8の加工作業を簡単に行うことができる。

【0069】なお、本実施例においては、伝達板64がアルミ板によって形成されている例を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば銅等の金属板でもよく、この場合放熱効果を一層高めることができる。

【0070】また、本発明における熱伝導性ゴムの材質は、前述した実施例に特に限定されず、各熱伝導性ゴムが熱伝達板64や側板26、27等に密接して熱経路抵抗を小さくするものであるならよい。

【0071】この他、本実施例においては、FA装置に適用する例を示したが、本発明はこれに限定されず、例えば画像処理装置にも実施例と同様に適用可能である。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、前面板の後方に貫通孔の開口面に撮像素子を介して対向する熱伝達板を設け、この熱伝達板と撮像素子間および熱伝達板とカメラ筐体間に各々第1熱伝導性ゴムと第2熱伝導性ゴムを介装したので、カメラ筐体内の撮像素子から発生した熱が第1熱伝導性ゴムを介して熱伝達板に伝わり、この熱伝達板から第2熱伝導性ゴムを介してカメラ筐体に伝わり、このカメラ筐体から大気中に放散される。

【0073】したがって、従来のように放熱構造としてカメラ筐体に通気口を設けたり、あるいはカメラ筐体の外形寸法を大きい寸法に設定したりする必要がないから、長期間に亘って品質を保証することができると共に、カメラ全体の大型化を阻止することができる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るビデオカメラの放熱構造を示す断面図。

【図2】ビデオカメラの前面板を示す断面図。

【図3】(A)および(B)はビデオカメラのカメラ本体を示す縦断面図と横断面図。

【図4】ビデオカメラの全体を示す分解斜視図。

【図5】ビデオカメラの外観を示す斜視図。

【図6】(A)および(B)はビデオカメラの全体を示す平面図と正面図。

50 【図7】(A)および(B)はビデオカメラの全体を示す

す右側面図と底面図。

【符号の説明】

7 … カメラ筐体

8 ...前面板

8 a …ねじ孔

26, 27…側板

* 1 1 ...CCD

64 ...熱伝達板

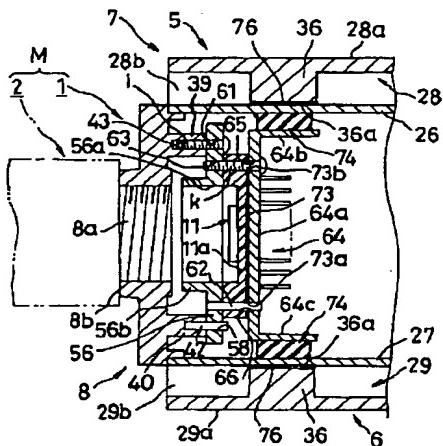
73 第1熱伝導性ゴム

74 第2熱伝導性ゴム

M…ビデオカメラ

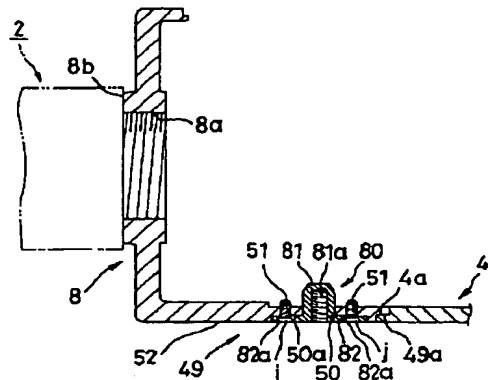
*

[图1]

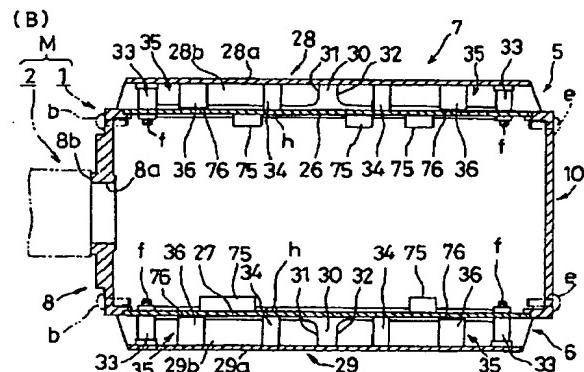
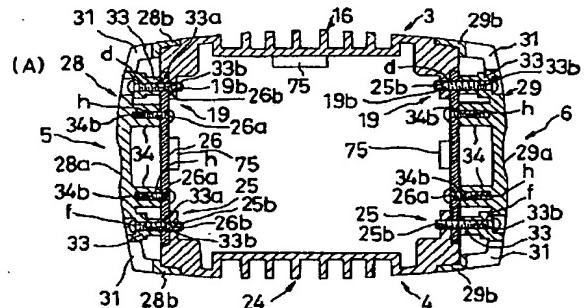


7 … カメラ筐体
 8 … 前面板
 8a … ねじ孔
 8b … レンズ筒
 26,27 … 側板
 11 … C C D
 64 … 热伝達板
 73 … 第1 热伝導性ゴム
 74 … 第2 热伝導性ゴム
 M … ビデオカメラ

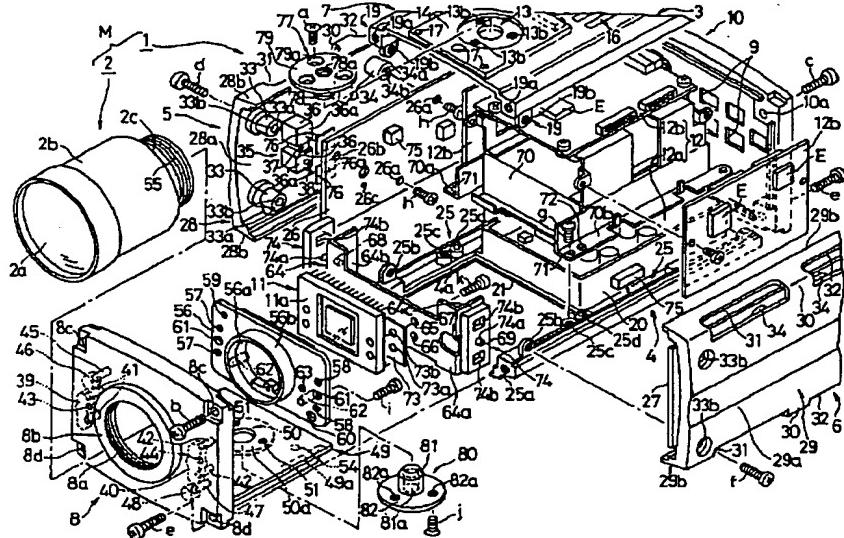
〔図2〕



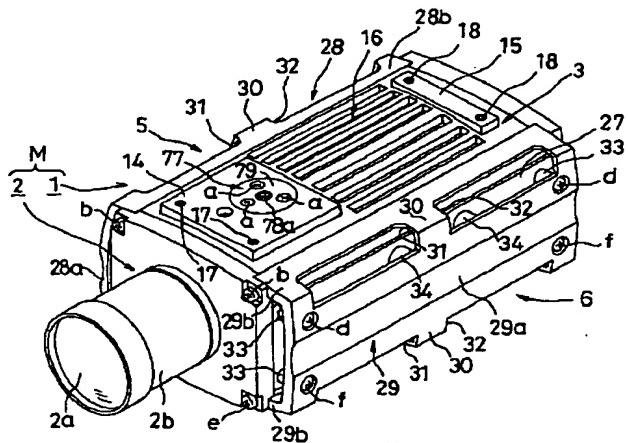
[図3]



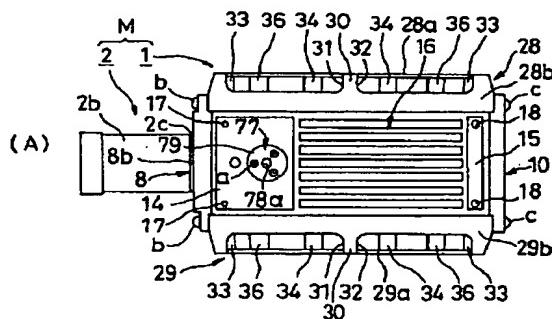
〔図4〕



【図5】



[図6]



(B) Diagram illustrating a cross-section of a biological structure, possibly a brain or nerve, with various labeled regions and numbers:

- M**: Labeled at the top center.
- 2**: Labeled above region **1**.
- 1**: Labeled above region **b**.
- 14**: Labeled above region **b**.
- 29b**: Labeled to the right of region **b**.
- 33**: Labeled to the right of region **29b**.
- 28b**: Labeled to the left of region **b**.
- 33**: Labeled above region **28b**.
- 28**: Labeled below region **33**.
- 36**: Labeled below region **28**.
- 37**: Labeled below region **36**.
- 2b**: Labeled between regions **36** and **28**.
- 8b**: Labeled to the right of region **29a**.
- 29a**: Labeled to the right of region **36**.
- 36**: Labeled below region **29a**.
- 37**: Labeled below region **36**.
- 35**: Labeled below region **37**.
- 36**: Labeled below region **35**.
- 28a**: Labeled below region **36**.
- 33**: Labeled below region **28a**.
- 28b**: Labeled below region **33**.
- e**: Labeled below region **28b**.
- 8**: Labeled below region **28b**.
- 2a**: Labeled below region **8**.
- 52**: Labeled below region **2a**.
- e**: Labeled below region **52**.

【図7】

